




**HEAT-RELEASING SHEET AND METHOD FOR PRODUCING THE SAME**

**Patent number:** JP2001348542  
**Publication date:** 2001-12-18  
**Inventor:** EBIHARA FUMITAKA; TATEZAWA MASAO;  
TAKAHASHI MASAHIKO  
**Applicant:** MOCHIDA SHOKO KK  
**Classification:**  
**- international:** *B32B27/00; C09J7/02; C09J11/04; C09J133/00;  
C09J175/04; G09F9/00; H01J17/28; H01L23/373;  
H04N5/66; H05K7/20; B32B27/00; C09J7/02;  
C09J11/02; C09J133/00; C09J175/04; G09F9/00;  
H01J17/02; H01L23/34; H04N5/66; H05K7/20; (IPC1-  
7): C09J7/02; B32B27/00; G09F9/00; H04N5/66;  
H05K7/20*  
**- european:** H01J17/28; H01L23/373L; H01L23/373P  
**Application number:** JP20000170156 20000607  
**Priority number(s):** JP20000170156 20000607

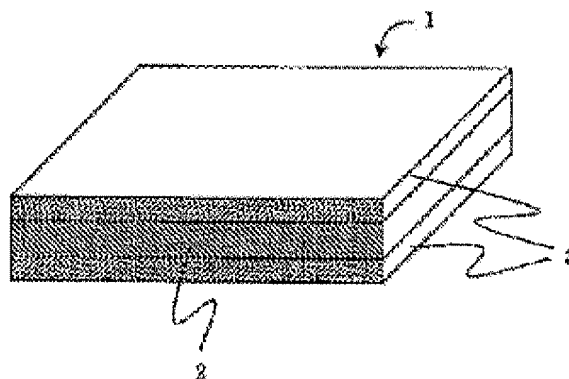
**Also published as:**

 US6852573 (B2)  
 US2002011660 (A1)  
 TW256711B (B)

[Report a data error here](#)

**Abstract of JP2001348542**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a heat-releasing sheet capable of fixation between a heat source and a heat sink such as aluminum cooling fin and excellent in heat-releasing performance. **SOLUTION:** This heat-releasing sheet is obtained by bonding a pressure-sensitive adhesive layer onto part or the whole of the surface of a silicone heat-releasing sheet; wherein the pressure-sensitive adhesive layer preferably comprises an acrylic or urethane-based adhesive, and formulation of the pressure-sensitive adhesive layer with a heat-releasing filler is effective.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

**HEAT-RELEASING SHEET AND METHOD FOR PRODUCING THE SAME**Claims of correspondent: **US2002011660**[Translate this text](#)

What is claimed is:

1. A heat sink sheet comprising: a silicone heat sink layer; and a pressure sensitive adhesive layer adhered to the whole or part of a surface of the silicone heat sink layer.
2. A heat sink sheet according to claim 1, wherein the pressure sensitive adhesive layer is made of an acrylic-containing adhesive or an urethane-containing adhesive.
3. A heat sink sheet according to claims 1 or 2, wherein a heat sink filler is blended with the pressure sensitive adhesive layer.
4. A heat sink sheet according to claims 1 or 2, wherein a primer for adhesion to silicone is applied to the pressure sensitive adhesive layer so that the pressure sensitive adhesive layer and the silicone heat sink layer are adhered to each other.
5. A heat sink sheet according to claim 3, wherein a primer for adhesion to silicone is applied to the pressure sensitive adhesive layer so that the pressure sensitive adhesive layer and the silicone heat sink layer are adhered to each other.
6. A heat sink sheet according to claims 1 or 2, wherein an adhesion imparting agent is applied to the silicone heat sink layer so that the pressure sensitive adhesive layer and the silicone heat sink layer are directly adhered to each other.
7. A heat sink sheet according to claim 3, wherein an adhesion imparting agent is applied to the silicone heat sink layer so that the pressure sensitive adhesive layer and the silicone heat sink layer are directly adhered to each other.
8. A method of fabricating a heat sink sheet, comprising the steps of:  
interposing liquid heat sink silicone between at least two separator sheets each having a releasing-agent-treated surface on which a pressure sensitive adhesive is formed; and  
applying heat to adhere the liquid heat sink silicone to a pressure sensitive adhesive layer by bridge bonding, thereby forming a sheet.
9. A method of fabricating a heat sink sheet, comprising the steps of:  
forming a pressure sensitive adhesive on a releasing-agent-treated sheet surface;  
coating the pressure sensitive adhesive layer surface with heat sink silicone; and  
applying heat to adhere the heat sink silicone to the pressure sensitive adhesive layer surface by bridge bonding.
10. A plasma display device wherein a heat sink sheet according to claims 1 or 2 is interposed in an intimately adhered state between a plasma display panel and a heat sink plate, and the plasma display panel and the heat sink plate are secured by the pressure sensitive adhesive layer of the heat sink sheet.
11. A plasma display device wherein a heat sink sheet according to claim 3 is interposed in an intimately adhered state between a plasma display panel and a heat sink plate, and the plasma display panel and the heat sink plate are secured by the pressure sensitive adhesive layer of the heat sink sheet.
12. A plasma display device wherein a heat sink sheet according to claim 4 is interposed in an intimately adhered state between a plasma display panel and a heat sink plate, and the plasma display panel and the heat sink plate are secured by the pressure sensitive adhesive layer of the heat sink sheet.
13. A plasma display device wherein a heat sink sheet according to claim 5 is interposed in an intimately adhered state between a plasma display panel and a heat sink plate, and the plasma display panel and the heat sink plate are secured by the pressure sensitive adhesive layer of the heat sink sheet.

14. A plasma display device wherein a heat sink sheet according to claim 6 is interposed in an intimately adhered state between a plasma display panel and a heat sink plate, and the plasma display panel and the heat sink plate are secured by the pressure sensitive adhesive layer of the heat sink sheet.

15. A plasma display device wherein a heat sink sheet according to claim 7 is interposed in an intimately adhered state between a plasma display panel and a heat sink plate, and the plasma display panel and the heat sink plate are secured by the pressure sensitive adhesive layer of the heat sink sheet.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

**HEAT-RELEASING SHEET AND METHOD FOR PRODUCING THE SAME**Description of correspondent: **US2002011660**[Translate this text](#)**BACKGROUND OF THE INVENTION**

[0001] 1. Field of the Invention

[0002] The present invention relates to the manufacture of films or sheets containing a polymeric substance, and more particularly, to a heat sink sheet which efficiently dissipates heat by being interposed between a heat sink such as an aluminum cooling fin and a heat source of electronic equipment such as a power transistor, a high-density integrated circuit and a plasma display panel (PDP) in such a manner as to fill the gap between the heat sink and the heat source.

[0003] 2. Description of the Related Art

[0004] In recent years, electronic equipment has become higher and higher in performance and smaller and smaller in size, so that electronic parts such as semiconductors are becoming higher in density and function. As the density and function of the electronic equipment become higher, the electronic parts themselves generate a larger amount of heat. If no measures are taken against such heat, the electronic parts are degraded in quality and damaged. It is, therefore, necessary and indispensable to use an apparatus or a mechanism for efficiently removing heat generated from the electronic parts.

[0005] The existing method for removing heat generated from a heat source in electronic equipment is to interpose a heat sink material between an aluminum cooling fin and a heat source of electronic equipment. The heat sink material used in this method is a silicone heat sink grease, a silicone heat sink sheet, an acrylic-containing pressure sensitive adhesive sheet, an urethane-containing pressure sensitive adhesive sheet or the like. These heat sink materials are of the type in which a filler of high heat conductivity is blended with a soft polymeric material.

[0006] However, the above-described conventional heat sink material using a silicone heat sink grease, a silicone heat sink sheet or the like is superior in heat sink performance because the heat sink material is charged with a heat sink filler of high heat conductivity in a large amount. However, the heat sink material has no function of a pressure sensitive adhesive, and has the problem that the aluminum cooling fin and the heat source must be secured by using separate means such as screws. In addition, there is another problem that the silicone heat sink sheet is difficult to secure to a heat source such as a CPU, an aluminum cooling fin or the like during the process of manufacturing electronic equipment.

[0007] On the other hand, the acrylic-containing pressure sensitive adhesive sheet and the urethane-containing pressure sensitive sheet are superior in securing performance to the silicone heat sink grease or the silicone heat sink sheet. However, the acrylic- and urethane-containing pressure sensitive sheets are remarkably low in heat conductivity compared to the silicone-containing heat sink material and has the problem that they cannot fully conduct heat to aluminum cooling fins and cannot be used in portions which generate a large amount of heat.

**SUMMARY OF THE INVENTION**

[0008] The present invention has been made in view of the above-described problems, and provides a heat sink sheet which can secure a heat source and a heat sink such as an aluminum cooling fin to each other and is superior in heat sink performance, and a fabrication method for such a heat sink sheet, as well as a plasma display panel using such a heat sink sheet.

[0009] The present invention relates to a heat sink sheet which has the performance of a pressure sensitive adhesive and efficiently dissipates heat by being interposed between a heat sink such as an aluminum cooling fin and a heat source of electronic equipment in such a manner as to fill the gap between the heat sink and the heat source. In accordance with one aspect of the present invention, the above-described object of the present invention is achieved by adhering a pressure sensitive adhesive layer adhered to the whole or part of a surface of a silicone heat sink layer. It is desirable that the pressure sensitive adhesive layer is made of an acrylic-containing adhesive or an urethane-containing adhesive, and a heat sink filler is advantageously blended with the pressure sensitive adhesive layer. Moreover, in the heat sink sheet having any of these constructions, a primer for adhesion to silicone may be applied to the pressure sensitive adhesive layer so that the pressure sensitive adhesive layer and the silicone heat sink layer are adhered to each other, or an adhesion imparting agent may be applied to the silicone heat sink layer so that the pressure sensitive adhesive layer and the silicone heat sink layer are directly adhered to each other.

[0010] In accordance with another aspect of the present invention, the above-described object of the present invention is achieved by interposing liquid heat sink silicone between at least two separator sheets each having a releasing-agent-treated surface on which a pressure sensitive adhesive is formed, and

applying heat to adhere the liquid heat sink silicone to a pressure sensitive adhesive layer by bridge bonding, thereby forming a sheet. Otherwise, the above-described object of the present invention is achieved by forming a pressure sensitive adhesive on a releasing-agent-treated sheet surface, coating the pressure sensitive adhesive layer surface with heat sink silicone, and applying heat to adhere the heat sink silicone to the pressure sensitive adhesive layer surface by bridge bonding.

[0011] In addition, it is possible to fabricate a plasma display device wherein a heat sink sheet according to the present invention is interposed in an intimately adhered state between a plasma display panel and a heat sink plate, and the plasma display panel and the heat sink plate are secured by the pressure sensitive adhesive layer of the heat sink sheet.

#### BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

[0012] The present invention will become more readily appreciated and understood from the following detailed description of a preferred embodiment of the present invention when taken in conjunction with the accompanying drawings, in which:

[0013] FIG. 1 is a schematic cross-sectional view showing the structure of a heat sink sheet according to the present invention;

[0014] FIG. 2 is a block diagram showing the steps of a method of manufacturing a heat sink sheet having a pressure sensitive adhesive formed on its one surface;

[0015] FIG. 3 is a block diagram showing the steps of a method of manufacturing a heat sink sheet having pressure sensitive adhesive layers on its opposite surfaces;

[0016] FIG. 4 is a schematic view showing one example of an apparatus for manufacturing a heat sink sheet according to the present invention;

[0017] FIG. 5 is a view showing a construction in which a heat sink sheet according to the present invention is used with a CPU; and

[0018] FIG. 6 is a view showing a construction in which a heat sink sheet according to the present invention is used in a plasma display panel.

#### DETAILED DESCRIPTION OF THE PREFERRED EMBODIMENTS

[0019] An embodiment of the present invention will be described below in detail with reference to the accompanying drawings.

[0020] FIG. 1 is a schematic cross-sectional view showing the structure of a heat sink sheet 1 according to the present invention. As shown in FIG. 1, the heat sink sheet 1 is made of a silicone heat sink layer 2 and pressure sensitive adhesion layers 3. The pressure sensitive adhesion layers 3 mainly serves the role of securing the heat sink sheet 1 according to the present invention between a heat source such as electronic equipment and a heat sink such as an aluminum cooling fin. The heat sink layer 2 serves the role of efficiently conducting heat from the heat source such as electronic equipment to the heat sink. For this reason, each of the pressure sensitive adhesive layers 3 is adhered to the whole or part of a different one of the surfaces of the heat sink layer 2.

[0021] The heat sink layer 2 used in the present invention is a layer in which silicone rubber or silicone gel which is a soft polymeric material is filled with a substance of high heat conductivity as a filler, which is a powder such as alumina, zinc oxide, aluminum hydroxide, silicon carbide, magnesia or boron nitride.

Regarding the number of weight parts of the filler to be blended, it is desirable that 200 or more weight parts of the filler is blended with 100 weight parts of silicone.

[0022] Each of the pressure sensitive adhesive layers 3 is made of a layer in which an acrylic-containing pressure sensitive adhesive or an urethane-containing pressure sensitive adhesive is filled with a substance of high heat conductivity as a filler, which is a powder such as alumina, zinc oxide, aluminum hydroxide, silicon carbide, magnesia or boron nitride. Such filler of high heat conductivity corresponds to a heat sink filler set forth in the appended claims. The amount of the filler to be blended with each of the pressure sensitive adhesive layers needs to be selected within the range in which the filler does not degrade the adhesion performance of the pressure sensitive adhesive, and it is desirable that 300 or less weight parts of the filler may be blended with 100 weight parts of the pressure sensitive adhesive.

[0023] A method of integrating the silicone heat sink layer with the acrylic-containing pressure sensitive adhesive layer or the urethane-containing pressure sensitive adhesive layer is to prepare a conventional base material such as a film or a woven fabric or a nonwoven fabric, form an acrylic-containing pressure sensitive adhesive and a silicone-containing pressure sensitive adhesive on the opposite surfaces of the base material, respectively, and stick a silicone heat sink layer to the pressure sensitive adhesive surface. However, this method is not desirable, because the introduction of the base material offers problems such as a reduction in heat conductivity, a shortage of softness, an increase in cost due to an increase in the complexity of a working process. To cope with this problem, the present invention makes it possible to

integrate a silicone heat sink layer and a pressure sensitive adhesive layer by a method of adding an adhesion imparting agent to the silicone heat sink layer or by a method of applying a primer for adhesion to silicone to the pressure sensitive adhesive layer and directly adhering the silicone heat sink layer to the pressure sensitive adhesive layer. The adhesion imparting agent to be added to silicone may use various kinds of silane coupling agents or KE 1800 C (trade name, manufactured by Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.), and the primer may use ME 151 (trade name, manufactured by GE Toshiba Silicones) or a silane coupling agent which is diluted with a solvent.

[0024] The pressure sensitive adhesive layer formed on the surface of the silicone heat sink layer by such method provides a heat sink sheet which is soft and has the performance of a pressure sensitive adhesive as well as excellent heat conductivity. The heat conductivity of the entire heat sink sheet according to the present invention is slightly lower than the heat conductivity of the internal silicone heat sink layer. This is because the heat conductivity of the pressure sensitive adhesive layer with which the filler is not blended is low, and to restrain a reduction in the heat conductivity, it is desirable to reduce the thickness of the pressure sensitive adhesive layer and blend the filler with the pressure sensitive adhesive layer in an allowable amount. Specifically, it is desirable to form the pressure sensitive adhesive layer and the silicone heat sink layer so that the thickness of the pressure sensitive adhesive layer can be made 30% or less of the thickness of the silicone heat sink layer.

[0025] Incidentally, it is possible to use any kind of pressure sensitive adhesive that has adhesion characteristics and can be improved in heat conductivity by the addition of a filler, and the present invention is not to be construed as limited to only the above-described acrylic-containing pressure sensitive adhesive or urethane-containing pressure sensitive adhesive.

[0026] A method of manufacturing the heat sink sheet according to the present invention will be described below. FIG. 2 is a block diagram showing the steps of a method of manufacturing a heat sink sheet having a pressure sensitive adhesive formed on its one surface.

[0027] A curing agent and a filler and, if necessary, a flame retardant or the like are blended with an acrylic- or urethane-containing pressure sensitive adhesive (11), and the adhesive is coated onto released paper or released film to a predetermined thickness by a doctor coating machine or the like (12). The adhesive coating is dried by heating, whereby a pressure sensitive adhesive layer is formed on the released paper or the released film (separator) (13). A primer for adhesion to silicone is applied to the surface of the pressure sensitive adhesive layer by using a brush or a roll coater as required. However, if an adhesion imparting agent is blended with silicone, this step is not necessary (14).

[0028] Independently of the above-described steps, a filler, an adhesion imparting agent, a curing agent and the like are blended with silicone (15). This blended silicone is coated onto the primer applied to the pressure sensitive adhesive layer, to a predetermined thickness (16). The pressure sensitive adhesive layer coated with silicone is heated to adhere the pressure sensitive adhesive agent to silicone by bridge bonding (17), thereby forming a heat sink sheet having a pressure sensitive adhesive on one surface (18).

[0029] FIG. 3 is a schematic view showing a method of forming pressure sensitive adhesive layers on the opposite surfaces of a silicone heat sink layer. If pressure sensitive adhesive layers are to be formed on the opposite surfaces of a silicone heat sink layer, in the above-described process of manufacturing a heat sink sheet having a pressure sensitive adhesive on one surface, the primer for adhesion to silicone has been applied to the surface of the pressure sensitive adhesive layer (14), thereby preparing two pressure sensitive adhesive layers 3 each having a surface coated with a primer 4. Then, as shown in FIG. 3, the two pressure sensitive adhesive layers 3 are arranged in such a manner that the surfaces each coated with the primer 4 are opposed to each other, and silicone blended with which a filler and the like is charged into and spread in the gap between the opposed surfaces, thereby bringing the two pressure sensitive adhesion layers 3 into intimate contact with silicone. Subsequently, the pressure sensitive adhesive layers 3 are heated to obtain the heat sink sheet 1 in which the pressure sensitive adhesion layers 3 are integrally formed on the top and bottom surfaces of the heat sink silicone layer 2.

[0030] FIG. 4 is a schematic view showing one example of an apparatus for forming the above-described type of heat sink sheet having pressure sensitive adhesive layers on its opposite surfaces. Two rolled pressure sensitive adhesive layers 21a and 21b each having a separator are fed with their primer-coated surfaces being opposed to but out of contact with each other. Then, silicone blended with a filler is fed into the gap between the two pressure sensitive adhesive layers 21a and 21b. The pressure sensitive adhesive layers 21a and 21b between which silicone 22 is interposed are inserted between two rolls 23a and 23b which are spaced a predetermined distance apart from each other, and the pressure sensitive adhesive layers 21a and 21b are made to run in the opposite direction to the direction in which the material has been fed, whereby the pressure sensitive adhesive layers 21a and 21b between which silicone 22 is interposed is formed to a predetermined thickness. Then, the silicone 22 is heated through a heating zone and is adhered to the pressure sensitive adhesive layers 21a and 21b by bridge bonding, whereby the silicone 22 is integrated with the pressure sensitive adhesive layers 21a and 21b.

[0031] The heat sink sheet 1 fabricated in this step can be used in the state of being stuck to a heat source

of electronic equipment. In use, as shown in FIG. 5 by way of example, the heat sink sheet 1 according to the present invention is stuck to the top of a CPU 31 and a heat sink 32 made of an aluminum plate is stacked on the heat sink sheet 1. In this manner, the CPU 31 and the heat sink 32 are secured to each other with using any other physical means therebetween, and in addition, it is possible to achieve highly efficient heat transfer from the CPU 31 to the heat sink 32.

[0032] FIG. 6 is a view showing an example in which a heat sink sheet having opposite surfaces respectively coated with acrylic-containing adhesive layers as pressure sensitive adhesive layers according to the present invention is used in a plasma display device. The heat sink sheet 1 is interposed between a plasma display panel (hereinafter referred to as PDP) 41 for displaying a picture and information and an aluminum plate 42 for dissipating heat generated from the PDP 41. The heat sink sheet 1 according to the present invention is soft and has adhesion, whereby the PDP 41 which is a heat source and the aluminum plate 42 can be satisfactorily secured with good adhesion. In addition, no air layer is formed at the interface between the heat sink sheet 1 and the PDP 41 nor between the heat sink sheet 1 and the aluminum plate 42, whereby nearly ideal adhesion can be realized between the PDP 41 and the heat sink sheet 1 and between the heat sink sheet 1 and the aluminum plate 42. Owing to this adhesion, the heat conduction between the PDP 41 and the heat sink sheet 1 and that between the heat sink sheet 1 and the aluminum plate 42 are increased, so that the efficiency of heat transfer from the PDP 41 to the aluminum plate 42 is increased. In addition, it is possible to reduce variations in the efficiency of heat transfer among different locations in the heat sink sheet 1. Incidentally, although not shown, the PDP 41 and the heat sink sheet 1 may also be secured by using a securing tool in addition to the pressure sensitive adhesive layer which constitutes the heat sink sheet 1 according to the present invention. Incidentally, the aluminum plate 42 corresponds to a heat sink sheet set forth in the appended claims.

## EXAMPLES

[0033] Examples of the present invention will be described below, but the present invention is not to be construed as limited to any of the examples.

### Example 1

[0034] A method of manufacturing a heat sink sheet using an acrylic-containing adhesive as its pressure sensitive adhesive layers will be described below.

<tb><sep>(1) Composition of Acrylic-Containing Adhesive  
<tb><sep><sep>SK dyne 1717 GTL (manufactured by The Soken<sep>100 parts  
<tb><sep><sep>Chemical & Engineering Co., Ltd.)  
<tb><sep><sep>Curing Agent L-45 (manufactured by The Soken<sep> 1 part  
<tb><sep><sep>Chemical & Engineering Co., Ltd.)<sep> 50 parts  
<tb><sep><sep>Alumina #800

[0035] The above materials were blended and agitated.

[0036] (2) Fabrication of Film of Pressure Sensitive Adhesive

[0037] The acrylic-containing adhesive prepared in the above step (1) is uniformly applied by doctor coating to a 100- $\mu$ m-thick PET film having opposite surfaces treated with a releasing agent. After the acrylic-containing adhesive was dried at 100[deg.] C. for 2 minutes after the application thereof, the film was wound up, whereby an 80- $\mu$ m-thick pressure sensitive adhesive layer was formed.

[0038] (3) Application of Primer for Silicone

[0039] A primer for silicone ME 151 (manufactured by Toshiba Silicones) was uniformly applied by a brush to the surface coated with an adhesive compound in the above step (2).

[0040] (4) Composition of Heat Sink Silicone

<tb><sep><sep>SH 1885 (manufactured by Toray Silicone)<sep>100 parts  
<tb><sep><sep>KE 1950-40<sep> 20 parts  
<tb><sep><sep>Alumina #800<sep>300 parts  
<tb><sep><sep>Silicon Carbide #320<sep>100 parts

[0041] The above materials were blended and agitated by an agitator.

[0042] (5) Supply of Silicone Compound and Integral Formation of Silicone Compound and Acrylic Pressure Sensitive Adhesive

[0043] The PET film was fed from above while being wound off with the pressure sensitive adhesive layer coated with the silicone primer being faced down, and in addition, the PET film was fed from below while being wound off with a similar pressure sensitive adhesive layer being faced up. Two upper and lower rolls were spaced 1.2 mm apart, and the PET film coated with the pressure sensitive adhesive layer and fed from above was made to run around the upper roll, while the PET film coated with the pressure sensitive adhesive layer and fed from below was made to run around the lower roll, and the silicone compound having the above-described composition was fed to a position immediately before the rolls. After the thickness of silicone had been made uniform by passing the silicone compound through the gap between

the rolls, silicone was cured by bridge bonding by being passed through a heat zone at 130[deg.] C. for 10 minutes, and was cut into plates of predetermined size.

[0044] (6) Evaluation of Fabricated Heat Sink Sheet

[0045] The PET films (released films) were removed from the work, and the following property values were obtained.<sep>

<tb><sep>Heat Conductivity<sep> 1.47 W/m . K

<tb><sep>Tensile Strength<sep> 2.1 kg/cm<2>

<tb><sep>Asker C Hardness<sep>38

<tb><sep>Shear Strength of Adhesion of Heat Sink<sep> 2.4 kg/cm<2>

<tb><sep>Sheet to Aluminum<sep>(Material Destruction

<tb><sep><sep>in Silicone Layer)

#### Example 2

[0046] A method of manufacturing a heat sink sheet using an acrylic-containing adhesive as its pressure sensitive adhesive layers will be described below.

[0047] (1) Pressure Sensitive Adhesive Film

[0048] The pressure sensitive adhesive film used a rolled film in which a 50-[mu]m-thick acrylic double face adhesive tape was formed on paper having opposite surfaces treated with a releasing agent (No. 5919, manufactured by Nitto Denko Corporation).

<tb><sep>(2) Composition of Silicone Rubber

<tb><sep><sep>SH 1885 (manufactured by Toray Silicone)<sep>100 parts

<tb><sep><sep>KE 1950-40<sep> 20 parts

<tb><sep><sep>Alumina #800<sep>300 parts

<tb><sep><sep>Silicon Carbide #320<sep>100 parts

<tb><sep><sep>KE 1800 C (manufactured by Shin-Etsu<sep> 1 part

<tb><sep><sep>Chemical Co., Ltd.)

[0049] The above materials were blended and agitated by an agitator.

[0050] (3) Supply of Silicone Compound and Integral Formation of Silicone Compound and Acrylic Pressure Sensitive Adhesive

[0051] The film was fed from below while being wound off with the pressure sensitive adhesive layer being faced up, and was coated with heat sink silicone by doctor coating. After the coating thickness had been made 1 mm, silicone was cured by heat, and was cut into plates of predetermined size.

[0052] (4) Evaluation of Fabricated Heat Sink Sheet

[0053] The released paper was removed from the work, and the following property values were obtained.

<tb><sep>Heat Conductivity<sep> 1.55 W/m . K

<tb><sep>Tensile Strength<sep> 1.8 kg/cm<2>

<tb><sep>Asker C Hardness<sep>33

<tb><sep>Shear Strength of Adhesion of Heat Sink

<tb><sep>Sheet to Aluminum<sep> 2.0 kg/cm<2>

<tb><sep><sep>(Material Destruction

<tb><sep><sep>in Silicone Layer)

#### Example 3

[0054] A method of manufacturing a heat sink sheet using an urethane-containing adhesive as its pressure sensitive adhesive layers will be described below.

<tb><sep>(1) Composition of Urethane-Containing Adhesive

<tb><sep><sep>High Plen P306 (manufactured by<sep>38.3 parts

<tb><sep><sep>Mitsui Toatsu Chemicals, Inc.)

<tb><sep><sep>Polyole EP240 (manufactured by<sep>62.7 parts

<tb><sep><sep>Mitsui Toatsu Chemicals, Inc.)

<tb><sep><sep>Lead Octylate<sep> 0.3 part

[0055] The above materials were blended and agitated by an agitator.

[0056] (2) Fabrication of Pressure Sensitive Adhesive Film

[0057] The urethane-containing adhesive was uniformly applied by doctor coating to a 100-[mu]m-thick PET film having opposite surfaces treated with a releasing agent. After the urethane-containing adhesive was heated at 100[deg.] C. for 30 minutes after the application thereof, the film was wound up, whereby a 100-[mu]m-thick pressure sensitive adhesive layer was formed.

<tb><sep>(3) Composition and Application of Primer

<tb><sep><sep>Silane Coupling Agent KBM 403 (manufactured by<sep>10 parts

<tb><sep><sep>Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.),

<tb><sep><sep>Ethanol<sep>85 parts



<tb><sep><sep>H<sub>2</sub>O<sep> 5 parts

[0058] The above compound was applied to the urethane-containing pressure sensitive adhesive surface by using a roll coater.

<tb><sep>(4) Composition of Heat Sink Silicone

<tb><sep><sep>SH 1885 (manufactured by Toray Silicone)<sep>100 parts

<tb><sep><sep>KE 1950-40<sep> 20 parts

<tb><sep><sep>Alumina #800<sep>300 parts

<tb><sep><sep>Silicon Carbide #320<sep>100 parts

[0059] The above materials were blended and agitated by an agitator.

[0060] (5) Supply of Silicone Compound and Integral Formation of Silicone Compound and Urethane Pressure Sensitive Adhesive

[0061] The PET film was fed from above while being wound off with the pressure sensitive adhesive layer coated with the silicone primer being faced down, and in addition, the PET film was fed from below while being wound off with a similar pressure sensitive adhesive layer being faced up. Two upper and lower rolls were spaced 1.2 mm apart, and the PET film coated with the pressure sensitive adhesive layer and fed from above was made to run around the upper roll, while the PET film coated with the pressure sensitive adhesive layer and fed from below was made to run around the lower roll, and the silicone compound having the above-described composition was fed to a position immediately before the rolls. After the thickness of silicone had been made uniform by passing the silicone compound through the gap between the rolls, silicone was cured by bridge bonding by being passed through a heat zone at 130[deg.] C. for 10 minutes, and was cut into plates of predetermined size.

[0062] (6) Evaluation of Fabricated Heat Sink Sheet

[0063] The PET films (released films) were removed from the work, and the following property values were obtained.

<tb><sep>Heat Conductivity<sep> 1.31 W/m . K

<tb><sep>Tensile Strength<sep> 2.3 kg/cm<sup>2</sup>

<tb><sep>Asker C Hardness<sep>33

<tb><sep>Shear Strength of Adhesion of Heat Sink<sep> 2.6 kg/cm<sup>2</sup>

<tb><sep>Sheet to Aluminum<sep>(Material Destruction

<tb><sep><sep>in Silicone Layer)

[0064] In accordance with a first aspect of the present invention, it is possible to provide a heat sink sheet having high heat conductivity and the performance of a pressure sensitive adhesive by adhering a pressure sensitive adhesive layer to the whole or part of a surface of a heat sink layer. Heat sink sheets which have heretofore been known are acrylic-pressure-sensitive-adhesive-containing heat sink sheets and silicone heat sink sheets. The acrylic-pressure-sensitive-adhesive-containing heat sink sheets are low in heat conductivity and have a heat conductivity as low as approximately 0.5 W/m.K, but has an adherence close to pressure sensitive adhesive tape. On the other hand, the silicone heat sink sheets have a heat conductivity as low as approximately 1 W/m.K, but has no pressure sensitive adherence. As stated above in connection with each of the examples, as compared with such related art heat sink sheets, the heat sink sheet according to the present invention has a high heat conductivity of 1 W/m.K or more equivalent to those of the silicone heat sink sheets, and also has the performance of a pressure sensitive adhesive. In addition, it is not necessary to physically secure a heat source and a heat sink by screws. By using such a heat sink sheet according to the present invention in the state of being interposed between a heat source of electronic equipment and a heat sink, it is possible to secure the heat sink and the heat source without the need for screwing or the like during the assembly of electronic equipment, and in addition, because the heat sink sheet according to the present invention is superior in heat conductivity, it is possible to design electronic equipment of excellent heat sink performance. Moreover, in the process of manufacturing the electronic equipment, it is possible to firmly secure the heat sink sheet of excellent heat conductivity to the heat source and the heat sink.

[0065] According to a second aspect of the present invention, the pressure sensitive adhesive layer according to the first aspect of the present invention is made of an acrylic-containing adhesive or an urethane-containing adhesive, whereby it is possible to fabricate a heat sink sheet having a strong adhesion performance.

[0066] According to a third aspect of the present invention, in the first or second aspect of the present invention, a heat sink filler is blended with the pressure sensitive adhesive layer, whereby it is possible to increase the heat conductivity of the adhesive material of low heat conductivity and it is also possible to increase the heat conductivity of the entire heat sink sheet.

[0067] According to fourth to seventh aspects of the present invention, a primer for adhesion to silicone is applied to an adhesion imparting agent is used, whereby it is possible to strongly adhere a silicone heat sink layer to the pressure sensitive adhesive layer.

[0068] According to eighth and ninth aspects of the present invention, it is possible to fabricate a heat sink

sheet having softness and high adhesion performance.

[0069] According to tenth to fourteenth aspects of the present invention, the heat sink sheet according to the first to seventh aspects is intimately adhered to and interposed between a plasma display panel and a heat sink, whereby it is possible to secure the plasma display panel and the heat sink without using any other physical means.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-348542

(P2001-348542A)

(43) 公開日 平成13年12月18日 (2001. 12. 18)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	ターミナル* (参考)
C 0 9 J 7/02		C 0 9 J 7/02	Z 4 F 1 0 0
B 3 2 B 27/00	1 0 1	B 3 2 B 27/00	1 0 1 4 J 0 0 4
G 0 9 F 9/00	3 0 4	G 0 9 F 9/00	3 0 4 B 5 C 0 5 8
H 0 4 N 5/66	1 0 1	H 0 4 N 5/66	1 0 1 A 5 E 3 2 2
H 0 5 K 7/20		H 0 5 K 7/20	B 5 G 4 3 5
		審査請求 有	請求項の数 8 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2000-170156(P2000-170156)

(22) 出願日 平成12年6月7日(2000. 6. 7)

(71) 出願人 000181136

持田商工株式会社

東京都千代田区岩本町2丁目10番12号

(72) 発明者 海老原 文隆

埼玉県川口市前川3丁目20番22号 持田商  
工株式会社研究室内

(72) 発明者 立沢 政雄

群馬県邑楽郡明和町大佐貫-8 持田商工  
株式会社明和工場内

(74) 代理人 100078776

弁理士 安形 雄三 (外2名)

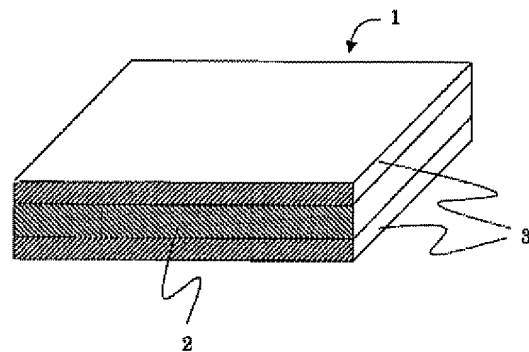
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 放熱シート及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 発熱源とアルミ冷却フィンなどのヒートシンクとの間の固定ができ、かつ放熱性能に優れた放熱シートを提供する。

【解決手段】 シリコーン放熱シートの表面又は表面の一部に感圧接着剤層を接着させることによって達成される。ここで、前記感圧接着剤層がアクリル系粘着剤又はウレタン系粘着剤から構成されるものであることが好ましく、又、当該感圧接着剤層に放熱性充填剤が配合されるものであると効果的である。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 シリコン放熱層の表面又は表面の一部に感圧接着剤層を接着させたことを特徴とする放熱シート。

【請求項2】 前記感圧接着剤層がアクリル系粘着剤又はウレタン系粘着剤のいずれかから構成されるものである請求項1に記載の放熱シート。

【請求項3】 前記感圧接着剤層に放熱性充填剤が配合されたものである請求項1又は2に記載の放熱シート。

【請求項4】 前記感圧接着剤層にシリコン接着用のプライマーを塗布して前記感圧接着剤層と前記シリコン放熱層とを接着した請求項1乃至3のいずれか1項に記載の放熱シート。

【請求項5】 前記シリコン放熱層に接着付与剤を添加して前記感圧接着剤層と前記シリコン放熱層とを直接接着した請求項1乃至3のいずれか1項に記載の放熱シート。

【請求項6】 離型処理面に感圧接着剤が形成されている少なくとも2枚のセパレータシートとの間に液状放熱シリコンを挟み込み、加熱架橋し、感圧接着剤層と接着させてシート化したことを特徴とする放熱シートの製造方法。

【請求項7】 離型処理シート面に感圧接着剤を形成し、感圧接着剤層面に放熱シリコンをコーティングし、加熱架橋し、感圧接着剤層と接着させたことを特徴とする放熱シートの製造方法。

【請求項8】 請求項1乃至6に記載された前記放熱シートを、プラズマディスプレイパネルと放熱板との間に密着させて挟み、かつ前記放熱シートの感圧接着剤層により前記プラズマディスプレイパネルと前記放熱板とを固定したことを特徴とするプラズマディスプレイ表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、高分子物質を含むフィルム又はシートの製造に関し、特にパワートランジスタ、高密度集積回路、プラズマディスプレイパネル（PDP）などの電子機器類の発熱源とアルミ冷却フィンなどのヒートシンクとの間に挟みこみ間隙を埋めて効率的に熱を逃がす放熱シートに関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、電子機器の高性能化、小型化が進み、それに伴い半導体をはじめとする電子部品の高密度化、高機能化も進んでいる。電子部品の高密度化、高機能化によって、電子部品自体が大量の熱を発生するようになってきている。この熱をそのままに放置しておくと、当該電子部品の品質を劣化させ、又は当該電子部品を損傷させてしまうので、電子部品が発生させる熱を効率よく取り除くための装置又は機構が必要不可欠となっている。

【0003】現在、電子機器中の発熱源が発生する熱を取り除く方法として、電子機器類の発熱源とアルミ冷却フィンとの間に放熱材を挟みこむものがある。ここで使用される放熱材は、シリコン放熱グリース、シリコン放熱シート、アクリル系放熱感圧接着剤シート、ウレタン系放熱感圧接着剤シートなどである。そして、これらの放熱材は、柔軟な高分子材料に熱伝導度の大きい充填材をブレンドしたものである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述した従来のシリコン放熱グリースやシリコン放熱シートを使用する放熱材においては、熱伝導度が大きい放熱性充填材を多量に充填できるので放熱性能が優れているけれども、感圧接着剤としての機能が無く、アルミ冷却フィンと発熱源との間で別途ねじ止めなどの手段を用いて固定しなければならないという問題点があった。又、電子機器類の製造工程において、CPU等の発熱源やアルミ冷却フィン等にシリコン放熱シートを固定したい場合に、固定しにくいという問題点もあった。

【0005】一方、アクリル系放熱感圧接着剤シートやウレタン系放熱感圧接着剤シートは、シリコン放熱グリースやシリコン放熱シートと比較して、固定性能には優れているけれども、熱伝導率がシリコン系放熱材と比較して著しく低いので、アルミ冷却フィンに十分に熱を伝えることができず、発熱の大きい部分には使用できないという問題点があった。

【0006】本発明は上述した事情より成されたものであり、本発明の目的は、発熱源とアルミ冷却フィンなどのヒートシンクとの間の固定ができ、かつ放熱性能に優れた放熱シートとその製造方法、及び放熱シートを利用したプラズマディスプレイパネルを提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、感圧接着材の性能を有すると共に、電子機器類の発熱源とアルミ冷却フィンなどのヒートシンクとの間に挟みこみ間隙を埋めて効率的に熱を逃がす放熱シートに関するものであり、本発明の上記目的は、物の発明においては、シリコン放熱シートの表面又は表面の一部に感圧接着剤層を接着させることによって達成される。ここで、前記感圧接着剤層がアクリル系粘着剤又はウレタン系粘着剤から構成されるものであることが好ましく、又、当該感圧接着剤層に放熱性充填剤が配合されるものであると効果的である。更に、このような構成の放熱シートにおいて、前記感圧接着剤層にシリコン接着用のプライマーを塗布して前記感圧接着剤層と前記シリコン放熱層とを接着するか、前記シリコン放熱層に接着付与剤を添加して前記感圧接着剤層と前記シリコン放熱層とを直接接着するように構成しても良い。

【0008】一方、方法の発明においては、少なくとも

離型処理面に感圧接着剤が形成されている２枚のセパレータシートとの間に液状放熱シリコンを挟み込み、加熱架橋し、感圧接着剤層と接着させてシート化することによって達成される。又、離型処理シート面に感圧接着剤を形成し、感圧接着剤層面に放熱シリコンをコーティングし、加熱架橋し、感圧接着剤層と接着することによっても達成される。

【０００９】又、本発明の放熱シートをプラズマディスプレイパネルと放熱板との間に密着させて挟み、かつ前記放熱シートの感圧接着剤層により前記プラズマディスプレイパネルと前記放熱板とを固定したことを特徴とするプラズマディスプレイ表示装置を作製することができる。

【００１０】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。

【００１１】図１は本発明の放熱シート１の構造を示す断面概略図である。本発明の放熱シート１は、図１に示されるようにシリコン放熱層２と感圧接着剤層３とから構成される。感圧接着剤層３は、主として電子機器類の発熱源とアルミ冷却フィンなどのヒートシンクとの間に本発明の放熱シート１を固定する役割を果たす。そして、シリコン放熱層２は、前記電子機器類の発熱源からの熱を効率よく前記ヒートシンクへ伝える役割を果たすものである。そのため、感圧接着剤層３はシリコン放熱層２の表面又は表面の一部に接着されている。

【００１２】本発明でいうシリコン放熱層２とは、柔軟な高分子材料であるシリコンゴム又はシリコンゲルに、充填剤として熱伝導率の高い物質であるアルミナ、酸化亜鉛、水酸化アルミニウム、炭化珪素、マグネシア、窒化硼素などの粉末が充填されたものをいう。充填剤の配合部数としてはシリコン１００重量部に対して２００重量部以上の配合量が望ましい。

【００１３】感圧接着剤層３は、アクリル系感圧接着剤又はウレタン系感圧接着剤に充填材として熱伝導率の高い物質であるアルミナ、酸化亜鉛、水酸化アルミニウム、炭化珪素、マグネシア、窒化硼素などの粉末が充填されたものから構成される。又、このように熱伝導率の高い充填剤は、特許請求の範囲に記載の放熱性充填剤に対応する。充填剤の感圧接着剤層への配合量は、感圧接着剤の接着性能を落とさない範囲で配合する必要がある。感圧接着剤１００重量部に対して３００重量部以下が望ましい。

【００１４】シリコン放熱層とアクリル系感圧接着剤層又はウレタン系感圧接着剤層とを一体化する方法としては、従来のフィルムや織布、不織布などの基材を介して片面アクリル感圧接着剤、片面シリコン感圧接着剤を形成してシリコンゴム又はシリコン放熱層と感圧接着剤面とを貼り合わせるようにしても良い。しかし、この方法では、基材を入れることによる熱伝導率の低

下、柔軟性の欠如、加工工程の複雑化によるコストアップなどの問題点があるので、好ましいものではない。そこで、本発明では、シリコン放熱層のシリコンに接着付与剤を添加する方法、又は感圧接着剤層にシリコン接着用のプライマーを塗布してシリコン放熱層と感圧接着剤層とを直接接着させる方法によって、シリコン放熱層と感圧接着剤層とを一体化することを可能とした。シリコンに添加する接着付与剤としては、各種のシランカップリング剤やKE1800C（商品名、信越化学製）などが、プライマーとしては、ME151（商品名、GE東芝シリコン製）又はシランカップリング剤を溶剤で希釈したものなどが挙げられる。

【００１５】このような方法によりシリコン放熱層の表面に形成された感圧接着剤層は、柔軟で、感圧接着剤の性能を持ち、しかも熱伝導性に優れた放熱シートとなる。この本発明による放熱シート全体の熱伝導率は内部のシリコン放熱層の熱伝導率よりも若干低下する。これは充填剤を配合しない感圧接着剤層の熱伝導率が低いので、この熱伝導率の低下を抑えるために感圧接着剤層の厚みを少なくし、かつ可能な範囲で感圧接着剤層中に充填材を配合することが望ましい。具体的には感圧接着剤層の厚みはシリコン放熱層の厚みの３０％以下となるように感圧接着剤層とシリコン放熱層とを配合することが望ましい。

【００１６】なお、感圧接着剤としては充填剤を配合することにより接着特性を有し、更に熱伝導性が改善されるものであればよく、上記したアクリル系又はウレタン系の感圧接着剤のみに限定される趣旨ではない。

【００１７】次に、本発明の放熱シートの製造方法について説明する。図２は、片面感圧接着剤付放熱シートの場合の製造方法の工程を示すブロック図である。

【００１８】アクリル又はウレタン系粘着剤に硬化剤、充填剤、場合によっては難燃剤等を配合（１１）し、剥離紙又は剥離フィルム上に当該粘着剤をドクターコートマシン等で所定の厚みにコーティングする（１２）。コーティングした粘着剤を加熱乾燥させて、剥離紙又は剥離フィルム（セパレータ）の上に感圧接着剤層を形成する（１３）。必要に応じて刷毛やロールコーター等を用いてシリコン接着用のプライマーを前記感圧接着剤層の表面に塗布する。但し、シリコンに接着付与剤を配合する場合はこの工程は不要である（１４）。

【００１９】上記の工程とは別に、シリコンに充填剤、接着付与剤、硬化剤等を配合する（１５）。この配合したシリコンを前記感圧接着剤層のプライマーを塗布した面上に、所定の厚さにコーティングする（１６）。シリコンをコーティングされた感圧接着剤層を加熱して、感圧接着剤とシリコンとを架橋接着させて（１７）、片面感圧接着剤付放熱シートが成形される（１８）。

【００２０】図３は、両面に感圧接着剤層を形成する場

合の方法を示す概略図である。両面に感圧接着剤層を形成するには、片面感圧接着剤付放熱シートを製造する上記の工程において、シリコン接着用プライマーを感圧接着剤層表面に塗布（14）した後、当該プライマー4を塗布された2枚の感圧接着剤層3を、図3に示すように、プライマー4塗布面を互いに向き合わせた間に、充填剤等を配合したシリコンを注入して伸ばし、感圧接着剤層3とシリコンとを密着させる。そして加熱することによって、放熱シリコン層2の上下面に感圧接着剤層3が一体成形された放熱シート1が得られる。

【0021】図4は、上記の両面に感圧接着剤層を有する放熱シートを成形する装置の一例を示す概略図である。2つのロール状にされたセパレーター付き感圧接着剤層21a、21bを、プライマーが塗布された面を互いに向き合わせた状態で、両者を接触させずに供給する。次に、2枚の感圧接着剤層21a、21bの間に充填剤などが配合されたシリコンを供給する。所定の間隔を開けた2本のロール23a、23bの間に、シリコン22を挟み込んだ感圧接着剤層21a、21bを挟み込み、材料を供給した側とは反対側に走行させ、所定の厚みにする。そして、加熱ゾーンを通してシリコンを加熱架橋させ、感圧接着剤と接着させて、感圧接着剤と一体化させる。

【0022】このような工程で作製された放熱シート1は、電子機器類の発熱源に貼り付けて使用することができる。例えば、図5に示されるように、CPU31の上部に本発明の放熱シート1を貼り付け、更に放熱シート1の上にアルミ板などで構成されるヒートシンク32を重ねるようにして使用される。このようにして、CPU31とヒートシンク32との間を他の物理的手段を用いることなく固定し、しかもCPU31からヒートシンク

#### (1) アクリル系粘着剤の配合

SKダイナ1717GTL（総研化学製）	100部
硬化剤L-45（総研化学製）	1部
アルミナ#800	50部

以上を攪拌機にて混合攪拌した。

【0027】(2) 感圧接着剤のフィルムの製造  
上記(1)で作成したアクリル系粘着剤を、表面を両面離型処理した100μmの厚さのPETフィルム上にドクターコートで均一に塗布した。塗布後100℃で2分間乾燥させた後に巻き取り、厚さ80μmの感圧接着剤

#### (4) 放熱シリコンの配合

SH1885（トーレシリコン）	100部
KE1950-40	20部
アルミナ#800	300部
炭化珪素#320	100部

以上を攪拌機にて混合攪拌した。

【0030】(5) シリコン配合物の供給とアクリル感圧接着剤との一体成型加工  
上部よりシリコンプライマーを処理した感圧接着剤層

32への熱伝達を効率よく行うことが可能となる。

【0023】又、図6は、本発明による感圧粘着剤層としてアクリル系粘着剤層を両面に有する放熱シートをプラズマディスプレイ表示装置に使用した場合の例を示す図である。映像や情報を映すプラズマディスプレイパネル（以下、PDPとする）41とPDP41で発生する熱を放熱するためのアルミ平板42との間に放熱シート1が挟まれる。本発明の放熱シート1は、柔らかく、接着性を有するので、発熱体であるPDP41とアルミ平板42とを密着性よく十分に固定することができる。又、PDP41とアルミ平板42とのそれぞれの界面において、空気の層を形成することがないので、PDP41と放熱シート1、放熱シート1とアルミ平板42との間は理想に近い密着が実現できる。そして、この密着によりPDP41と放熱シート1、放熱シート1とアルミ平板42の熱伝達効率が増加し、PDP41からアルミ平板42への熱伝達効率が増加することになる。また、場所による熱伝達効率のバラつきを少なくすることが可能となる。なお、図示されていないけれども、本発明の放熱シートを構成する感圧接着剤層によるPDPと放熱シートとの間の固定の他に、固定具を用いて固定するようにしてもよい。なお、アルミ平板42は特許請求の範囲に記載の放熱板に対応する。

#### 【0024】

【実施例】以下に、本発明の実施例について説明する。しかし、本発明がこれらの実施例に限定されるものではない。

【0025】（実施例1）アクリル系粘着剤を感圧粘着剤層として使用した場合の放熱シートの製造方法について以下に示す。

#### 【0026】

層を形成した。

【0028】(3) シリコン用のプライマーの塗布  
上記(2)で粘着組成物をコーティングした表面に、シリコン用プライマーME151（東芝シリコン製）を刷毛にて均一に塗布した。

#### 【0029】

を下側にして巻きだしながら供給し、下部より同様の感圧接着剤を上向きにして巻きだしながら供給する。上下2本のロール間隔を1.2mmにあけて、上部より供給する感圧接着剤付PETフィルムを上部ロールに添わせ

て、下部からの感圧接着層付PETフィルムを下側のロールに添わせて走行させロールの直前に上記配合シリコン組成物を供給する。ロールの間を通すことによりシリコンの厚みを均一にした後130℃で10分間加熱ゾーンを通過させてシリコンを架橋硬化させ、所定の

熱伝導度	1. 47W/m・K
引張り強度	2. 1kg/cm <sup>2</sup>
アスカ-C硬度	38
アルミとのせん断接着力	2. 4kg/cm <sup>2</sup> (シリコン層での材料破壊)

【0032】(実施例2) アクリル系粘着剤を感圧粘着剤層として使用した場合の放熱シートの製造方法について以下に示す。

【0033】(1) 感圧粘着剤フィルム  
感圧粘着剤フィルムとして、両面離型処理した紙上にアクリル両面接着テープ50μmが形成され(日東電工製No. 5919)ロール状に巻き取られているものを使用した。

【0034】(2) シリコンゴムの配合  
SH1885 (トーレシリコン) 100部  
KE1950-40 20部  
アルミナ#800 300部

熱伝導度	1. 55W/m・K
引張り強度	1. 8kg/cm <sup>2</sup>
アスカ-C硬度	33
アルミとのせん断接着力	2. 0kg/cm <sup>2</sup> (シリコン層での材料破壊)

【0037】(実施例3) ウレタン系粘着剤を感圧粘着剤層として使用した場合の放熱シートの製造方法について以下に示す。

(1) ウレタン系粘着剤の配合  
ハイブレンP306 (三井東圧化学製) 38. 3部  
ポリオールEP240 (三井東圧化学製) 62. 7部  
オクチル酸鉛 0. 3部

以上を攪拌機にて混合攪拌した。

【0039】(2) 感圧粘着剤フィルムの製造  
上記ウレタン粘着剤は表面を両面離型処理した100μm厚みのPETフィルム上にドクターコートで均一に塗

(3) プライマーの配合と塗布  
シランカップリング剤 KBM403 (信越化学製) 10部  
エタノール 85部  
H<sub>2</sub>O 5部

上記配合物をロールコートにて上記ウレタン系感圧粘着剤表面に塗布した。

【0041】(4) 放熱シリコンの配合  
SH1885 (トーレシリコン) 100部  
KE1950-40 20部  
アルミナ#800 300部  
炭化珪素#320 100部

以上を攪拌機にて混合攪拌した。

【0042】(5) シリコン配合物の供給とウレタン

サイズにカットして板状とした。

【0031】(6) 作成した放熱シートの評価  
上記加工物からPETフィルム(離型フィルム)を取り除き、以下の物性値を得た。

炭化珪素#320 100部  
KE1800C (信越化学製) 1部  
以上を攪拌機にて混合攪拌した。

【0035】(3) シリコン配合物の供給とアクリル感圧粘着剤との一体成型加工  
下部より感圧粘着剤を上向きにして巻きだしながら供給し、ドクターコートにて放熱シリコンをコーティングした。コーティング厚みを1mmとして加熱硬化後、所定のサイズにカットして板状とした。

【0036】(4) 作成した放熱シートの評価  
上記加工物から離型紙を取り除き、以下の物性値を得た。

熱伝導度	1. 55W/m・K
引張り強度	1. 8kg/cm <sup>2</sup>
アスカ-C硬度	33
アルミとのせん断接着力	2. 0kg/cm <sup>2</sup> (シリコン層での材料破壊)

て以下に示す。

【0038】

布した。塗布後100℃で30分間加熱させた後に巻き取り、厚み100μmの感圧粘着剤層を形成した。

【0040】

感圧粘着剤との一体成型加工

上部よりシリコンプライマーを処理した感圧粘着剤層を下側にして巻きだしながら供給し、下部より同様の感圧粘着剤を上向きにして巻きだしながら供給する。上下2本のロール間隔を1. 2mmにあけて、上部より供給する感圧粘着層付PETフィルムを上部ロールに添わせて、下部からの感圧粘着層付PETフィルムを下側のロールに添わせて走行させ、ロールの直前に上記配合シリコン組成物を供給する。ロールの間を通すことにより

シリコンの厚みを均一にした後130℃で10分間加熱ゾーンを通過させてシリコンを架橋硬化させ、所定のサイズにカットして板状とした。

熱伝導度	1. 31 W/m・K
引張り強度	2. 3 kg/cm <sup>2</sup>
アスカ-C硬度	33
アルミとのせん断接着力	2. 6 kg/cm <sup>2</sup> (シリコン層での材料破壊)

#### 【0044】

【発明の効果】本発明の請求項1に記載の発明は、シリコン放熱層の表面又は表面の一部に感圧接着剤層を接着させることによって、高い熱伝導率と感圧接着剤の性能を有する放熱シートを提供することができる。従来までに知られている放熱シートはアクリル感圧接着剤系放熱シート及びシリコン放熱シートがあるが、アクリル感圧接着剤系放熱シートは熱伝導度が低く、0.5 W/m・K程度の熱伝導率であるが、感圧接着テープに近い接着性がある。一方のシリコン放熱シートは1 W/m・K以上の熱伝導率があるが感圧接着性がない。このような従来の放熱シートと比較して本発明の放熱シートは、実施例にも示されているように、シリコン放熱シート並みの1 W/m・K以上の高い熱伝導率と、感圧接着剤としての性能も有する。又、発熱源とヒートシンクとの間を物理的にねじ止めしないようにすることを可能とする。このような本発明による放熱シートを電子機器類の発熱源とヒートシンクとの間に挟んで使用することにより、電子機器類組み立てにおいて、ネジ止め等の必要性が無くヒートシンクと発熱源の固定が可能で、かつ熱伝導率に優れているため、放熱性能に優れた電子機器類の熱設計が可能となる。又、電子機器類の製造工程において、熱伝導性に優れた放熱シートを発熱源やヒートシンクにしっかりと固定することが出来る。

【0045】本発明の請求項2に記載の発明は、請求項1の発明における感圧接着剤層をアクリル系粘着剤又はウレタン系粘着剤とすることによって、強固な粘着性能を有する放熱シートを作製することが可能となる。

【0046】本発明の請求項3に記載の発明は、請求項1又は2の発明において、感圧接着剤層に放熱性充填剤を配合することによって、接着剤としては熱伝導性が低い材料の熱伝導性を高め、放熱シート全体としての熱伝導性を高めることを可能とする。

【0047】本発明の請求項4又は5に記載の発明は、シリコン接着用のプライマーを塗布するか、又は接着付与剤を使用することにより、シリコン放熱層と感圧

【0043】(6)作成した放熱シートの評価  
上記加工物からPETフィルム(離型フィルム)を取り除き、以下の物性値を得た。

接着剤層とを強力に接着することが可能となる。

【0048】本発明の請求項6又は7に記載の発明によって、柔軟性を有し、かつ接着性能の高い放熱シートを製造することが可能となる。

【0049】本発明の請求項8に記載の発明は、請求項1乃至6に記載された放熱シートをプラズマディスプレイパネルと放熱板との間に密着させて挟むことにより、前記プラズマディスプレイパネルと前記放熱板とを他の物理的手段を用いることなく固定することが可能である。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の放熱シート構造を示す断面概略図である。

【図2】本発明の片面感圧接着剤付放熱シートの製造方法の工程を示すブロック図である。

【図3】両面に感圧接着剤層を有する放熱シートの製造方法の工程を示すブロック図である。

【図4】本発明の放熱シートを製造する装置の構成の一例を示す図である。

【図5】CPUに本発明の放熱シートを使用する場合の構成を示す図である。

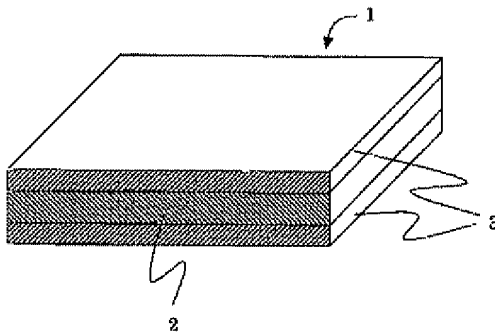
【図6】プラズマディスプレイパネルに本発明の放熱シートを使用する場合の構成を示す図である。

#### 【符号の説明】

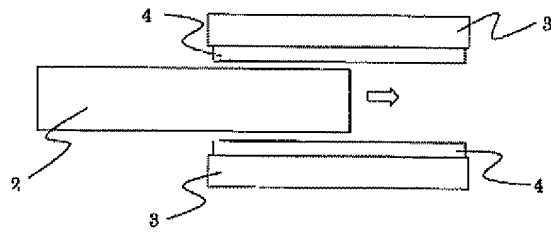
- 1 放熱シート
- 2 シリコン放熱層
- 3 感圧接着剤層
- 4 プライマー
- 21a、21b 感圧接着剤層
- 22 シリコン
- 23a、23b ローラー
- 31 CPU
- 32 ヒートシンク
- 33 基板
- 41 プラズマディスプレイパネル
- 42 アルミ平板



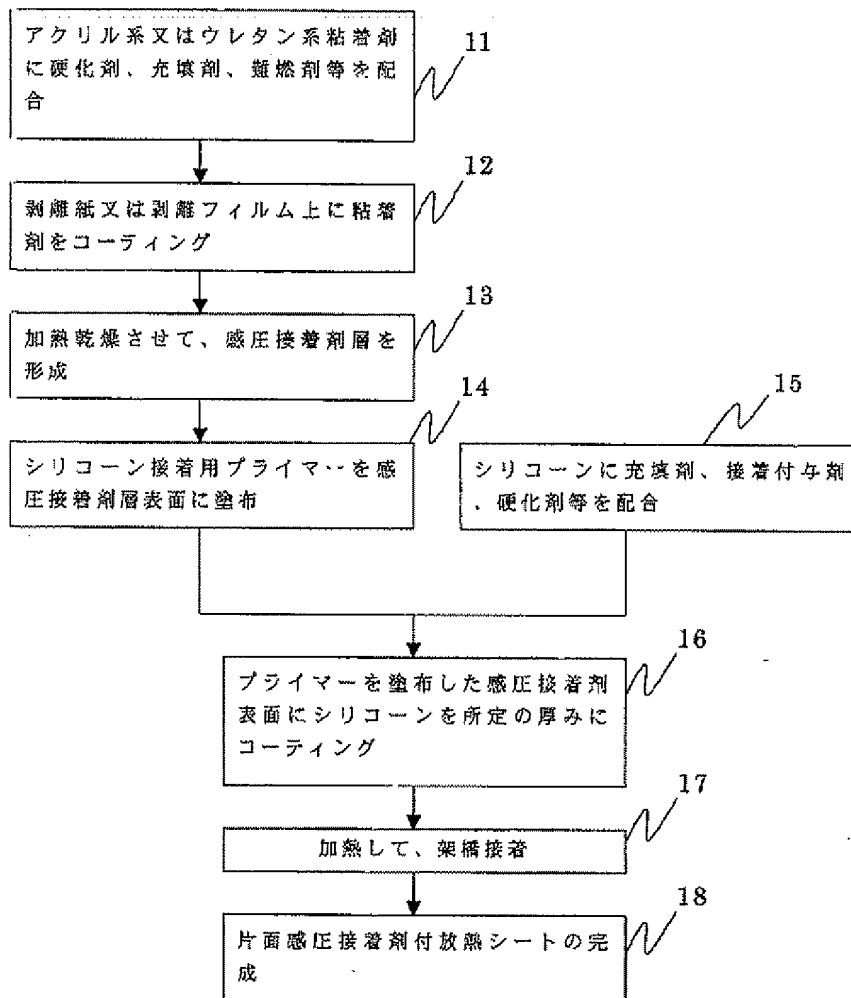
【図1】



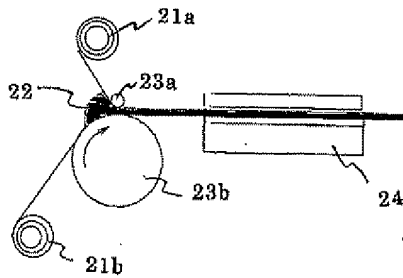
【図3】



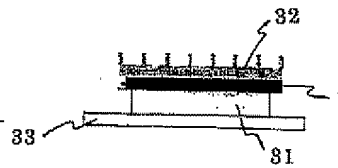
【図2】



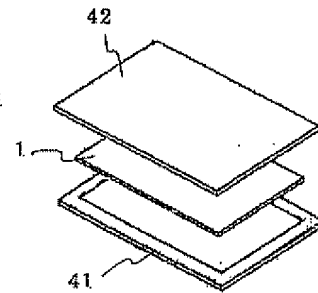
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 高橋 正彦  
群馬県邑楽郡明和町大佐貫-8 持田商工  
株式会社明和工場内

Fターム(参考) 4F100 AA19B AA19H AK25B AK25C  
AK51B AK51C AK52A AR00B  
AR00C BA02 BA03 BA06  
BA10A BA10B BA10C CA23B  
CA23C EH132 EH462 EJ052  
EJ422 EJ912 GB41 JJ01  
JJ01B JJ01C JJ01H JL13B  
JL13C  
4J004 AA10 AA14 AB01 CA06 CC02  
CD06 CE03 DB01 EA05 GA01  
5C058 AA11 AB06 BA35  
5E322 AA11 AB06 FA06  
5G435 AA07 AA12 AA17 BB06 GG44  
KK05